



PENGARUH KEPADATAN YANG BERBEDA TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) PADA SISTEM RESIRKULASI DENGAN FILTER ARANG

*The influence of different density towards survival rate and growth of carp (*Cyprinus carpio*) in recirculation system with charcoal filter*

Finly Dwi Arisanti, Endang Arini*, Tita Elfitasari

Program Studi Budidaya Perairan

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang, Email: dek.finly@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas penting dalam budidaya perikanan air tawar. Padat penebaran yang tinggi, mengakibatkan ruang gerak ikan menjadi sempit sehingga kompetisi terhadap oksigen dan pakan menjadi meningkat, akibatnya pertumbuhan ikan akan terhambat. Peningkatan padat penebaran juga dapat menurunkan kualitas air. Salah satu upaya untuk menanggulangi masalah tersebut yaitu pengelolaan lingkungan budidaya melalui sistem resirkulasi dengan filter arang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan, dan pertumbuhan benih ikan mas (*C. carpio*), mengetahui kepadatan yang memberikan nilai pertumbuhan dan kelulushidupan terbaik untuk benih ikan mas dan mengetahui efektivitas filter arang. Penelitian dilakukan pada bulan Juli-Oktober 2012 di Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Diponegoro, Semarang. Variabel yang dikaji meliputi pertumbuhan biomassa (g), laju pertumbuhan harian (SGR) (%), kelulushidupan (%), efektivitas filter arang, tingkat konversi pakan (FCR) dan kualitas air. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu perlakuan A (kepadatan 10 ekor/10 liter), perlakuan B (kepadatan 15 ekor/10 liter), dan perlakuan C (kepadatan 20 ekor/10 liter). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan biomassa dan laju pertumbuhan harian dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan (SR). Kepadatan yang memberikan pertumbuhan dan kelulushidupan terbaik adalah 10 ekor/10 liter, dengan nilai SR $86,67 \pm 5,77\%$; G $47,42 \pm 0,62$ g; SGR $2,45 \pm 0,04\%$ /hari; FCR $1,15 \pm 0,03$, efektivitas filter arang mampu menyerap amoniak sampai pada hari ke 30 pada kepadatan 20 ekor/10 liter dan kualitas air masih dalam kisaran layak untuk kehidupan benih ikan mas (*C. carpio*).

Kata kunci: ikan mas, kepadatan berbeda, sistem resirkulasi, filter, arang.

ABSTRACT

*Common carp (*Cyprinus carpio*) is a freshwater fish with economical value. High density will result in a limited movement space, higher competition towards oxygen and feed the growth of fish. An increase in density will also decrease the water quality. One of the efforts to overcome the problem is with the improvement of the environment system by using charcoal filter in recirculation system. The purpose of this research was to explore the influence of different density and the best quantity towards survival rate and growth of common carp (*C. carpio*) and knowing the effectiveness of charcoal filter on recirculation system. This study was carried out on July to October 2012 at the Laboratory of Aquaculture, Diponegoro University, Semarang. Data obtained are absolute biomass growth, rate of absolute specific length, survival rate, ammonia levels, feeding efficiency, and water quality parameters. Experimental research conducted used RAL (completely randomize design) with 3 treatment and 3 replication. Treatment A (10/10 liter), treatment B (15/10 liter), and treatment C (20/10 liter). The result showed that different density has significant effect ($P < 0,01$) the growth Common carp but not ($P > 0,05$) for survival rate. The different in density absolute biomass growth and survival rate on the best 10 density of fish/10 liter, SR $86,67\% \pm 5,77$, G $47,42 \pm 0,62$ g; SGR $2,45 \pm 0,04\%$ /g/hari; FCR $1,15 \pm 0,03$, the effectiveness charcoal filter to find ammonia to day 30 a treatment C (20/10 liter) and the measurement of water quality parameters still suitable for Common carp (*C. carpio*).*

Keywords: Common carp, dense stocking, recirculation system, filter, charcoal.

*Corresponding Author: endang_arini@yahoo.com



PENDAHULUAN

Menurut Kartamihardja (2007), Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas penting dalam budidaya perikanan air tawar. Sebagai ikan yang sudah lama di kenal dan di konsumsi masyarakat, ikan mas relatif mudah untuk dibudidayakan, dan permintaan masyarakat semakin meningkat.

Budidaya intensif cenderung dengan padat penebaran yang tinggi, mengakibatkan ruang gerak ikan menjadi sempit sehingga kompetisi terhadap oksigen dan pakan menjadi meningkat. Akibatnya pertumbuhan ikan akan terhambat (Christensen, 1989).

Kepadatan yang tinggi juga mempercepat penurunan kualitas air akibat akumulasi metabolit dan sisa pakan, sehingga berpengaruh besar terhadap pertumbuhan (Zonneveld et al. 1991). Peningkatan padat penebaran akan diikuti dengan peningkatan jumlah pakan, buangan metabolisme tubuh, konsumsi oksigen, dan dapat menurunkan kualitas air.

Sistem resirkulasi merupakan wadah pemeliharaan ikan yang menggunakan sistem perputaran air yaitu air mengalir dari wadah satu ke wadah yang lain secara kontinyu melalui filter yang berguna untuk menjaga kualitas air. Filter didalam sistem ini berfungsi mekanis untuk menjernihkan air dan berfungsi biologis untuk menetralkan senyawa amoniak yang toksik menjadi senyawa nitrat yang kurang toksik dalam suatu proses nitrifikasi (Spotte, 1979).

Menurut Ardiansyah (2004), efektifitas dari filter bisa dianalisa dengan mengamati kualitas air yang dihasilkan dan berapa lama diperlukan penggantian air untuk sistem tersebut. Semakin lama kualitas air yang dapat dipertahankan untuk keperluan budidaya, maka semakin baik sistem resirkulasi tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan, dan pertumbuhan ikan mas, mengetahui kepadatan yang terbaik untuk benih ikan mas, dan mengetahui efektivitas dari filter arang.

METODOLOGI PENELITIAN

Hewan uji

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan mas dengan ukuran 4 - 6 cm dan bobot 2,7- 2,9 gram yang diperoleh dari budidaya Balai Budidaya Ikan Mijen, Semarang. Ikan ditebar sebanyak 10, 15, dan 20 ekor/10 liter. Wadah

pemeliharaan berupa ember plastik berukuran 18 liter.

Arang

Arang yang diperoleh dari hasil pembakaran kayu dan tempurung kelapa dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan warna hitam yang dapat menyebabkan air menjadi keruh dan berwarna hitam, setelah dicuci sampai bersih kemudian dilakukan pemilihan agar ukurannya seragam (diameter 1-3 cm). Volume penggunaan arang dalam satu wadah filter sebesar 4 liter/20 liter.

Pakan uji

Pakan yang diberikan pada saat penelitian disesuaikan dengan bukaan mulut yaitu pakan buatan yang berbentuk butiran, karena ikan yang digunakan masih benih yang berukuran 5-7 cm. Pemberian pakan dilakukan 3x sehari sebesar 3% dari bobot ikan secara teratur pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro selama 40 hari. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Susunan perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- A : Kepadatan ikan 10 ekor/ 10 liter pada sistem resirkulasi dengan filter arang.
- B : Kepadatan ikan 15 ekor/ 10 liter pada sistem resirkulasi dengan filter arang.
- C : Kepadatan ikan 20 ekor/ 10 liter pada sistem resirkulasi dengan filter arang.

Pertumbuhan Biomassa (g)

Menurut Effendie (1997), perhitungan pertumbuhan biomassa sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

Wt = Bobot ikan uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot ikan uji pada awal penelitian (g).

Laju Pertumbuhan Harian (SGR) (%)

Menurut Effendie (1997), perhitungan laju pertumbuhan harian sebagai berikut:

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan harian (%/hari)

Wt = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

T = waktu pemeliharaan (hari).



Kadar Ammonia

Pengukuran menggunakan ammonium kit, pengukuran dilakukan setiap 10 hari sekali.

Kelulushidupan (%)

Kelulushidupan dihitung menggunakan rumus (Effendie, 1997):

$$SR = \frac{N_t - N_o}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat Kelulushidupan (%)

No = Jumlah kultivan pada awal penelitian

Nt = Jumlah kultivan pada akhir penelitian

Tingkat Konversi Pakan (FCR)

Rumus perhitungan FCR adalah sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Dimana:

FCR = tingkat konversi pakan

F = jumlah pakan yang diberikan (g)

Wt = bobot ikan akhir penelitian (g)

Wo = bobot ikan awal penelitian (g)

D = bobot total ikan yang mati (g)

Analisa Data

Data yang terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, homogenitas dan additivitas (Steel dan Torrie, 1983). Apabila terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan maka dilakukan uji wilayah Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Kualitas air media dianalisa secara deskriptif (Srigandono, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai pertumbuhan biomassa, laju pertumbuhan harian (SGR), kelulushidupan, efektivitas filter arang, tingkat konversi pakan, dan kualitas air.

a. Pertumbuhan Biomassa

Hasil pengukuran pertumbuhan biomassa selama pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data pertumbuhan biomassa (g)

Perlakuan	Ulangan			Rerata±SD
	1	2	3	
A	47,25	48,10	46,91	47,42±0,62
B	57,17	58,99	60,35	58,84±1,59

C 60,34 58,59 60,09 59,67±0,95

Pada tabel di atas dapat dilihat rata-rata pertumbuhan ikan mas selama penelitian. Pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan A (47,42±0,62) diikuti oleh perlakuan B (58,84±1,59), dan perlakuan C (59,67±0,95).

Kepadatan yang berbeda pada sistem resirkulasi tersebut memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap pertumbuhan biomassa ikan mas. Selama 40 hari masa pemeliharaan, bobot ikan mas mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya masa pemeliharaan. Perbedaan pertumbuhan ikan mas dari masing-masing perlakuan ini diduga karena jumlah padat penebarannya yang berbeda. Semakin tinggi padat penebarannya, maka pertumbuhan juga akan semakin lambat.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Bardach *et al.* (1972), ikan yang dipelihara dalam kepadatan yang tinggi akan lambat pertumbuhannya karena tingginya tingkat kompetisi pakan.

b. Laju pertumbuhan harian (SGR)

Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian (SGR) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data laju pertumbuhan harian (%)

Perlakuan	Ulangan			Rerata±SD
	1	2	3	
A	2,44	2,49	2,40	2,45±0,04
B	2,19	2,20	2,23	2,21±0,02
C	1,78	1,75	1,77	1,77±0,01

Pada tabel di atas, laju pertumbuhan harian didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan A (2,45±0,04), diikuti oleh perlakuan B (2,21±0,02), dan perlakuan C (1,77±0,01).

Kepadatan yang berbeda pada sistem resirkulasi ini memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap laju pertumbuhan harian ikan mas, diduga karena adanya kompetisi ruang gerak dan pakan sehingga mengganggu proses pertumbuhan.

Sesuai dengan pendapat Rahmat (2010), bahwa pada padat penebaran yang tinggi, akan mengakibatkan ikan mempunyai daya saing yang tinggi dalam memanfaatkan makanan, dan ruang gerak, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan harian ikan tersebut.



c. Kelulushidupan

Hasil perhitungan kelulushidupan ikan mas selama pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data perhitungan kelulushidupan (%)

Perlakuan	Ulangan			Rerata±SD
	1	2	3	
A	80	90	90	86,67±5,77
B	80	93,33	86,67	86,67±6,67
C	80	80	75	78,33±2,89

Data hasil kelulushidupan ikan mas yang diperoleh selama penelitian didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan A (86,67±5,77), B (86,67±6,67) dan kemudian perlakuan C (78,33±2,89).

Kepadatan yang berbeda pada sistem resirkulasi tersebut tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dengan kelulushidupan ikan mas, diduga karena kualitas air pada media percobaan relatif baik. Hal ini dipertegas oleh Khairuman dan Sudenda (2002) bahwa kualitas air yang baik pada pemeliharaan memberikan kelulushidupan ikan menjadi baik.

Hal ini sesuai pernyataan Wedemeyer (1996), peningkatan padat penebaran akan mengganggu proses fisiologis dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang akhirnya menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis, pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

d. Tingkat konversi pakan

Hasil perhitungan konversi pakan ikan mas dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data konversi pakan ikan mas

Perlakuan	Ulangan			Rerata±SD
	1	2	3	

Tabel 5. Data pengukuran kadar ammonia (mg/l)

Perlakuan	Waktu (hari)				
	0	10	20	30	40
A1	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
A2	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
A3	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
B1	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,258	0,258
B2	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,258	0,258
B3	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,258	0,258
C1	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,258	0,258
C2	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,258	0,258
C3	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	0,258	0,258

Tabel 6. Data perhitungan kadar ammonia (mg/l) pada bak tandon

Tandon	Waktu (hari)
--------	--------------

A	1,17	1,12	1,15	1,15±0,03
B	1,19	1,23	1,17	1,20±0,03
C	1,23	1,26	1,19	1,23±0,03

Pada tabel di atas, dapat dilihat rata-rata konversi pakan ikan mas selama penelitian. Data konversi pakan didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan C (1,15±0,03), diikuti oleh perlakuan B (1,20±0,03), dan perlakuan A (1,23±0,03).

Perbedaan kepadatan memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap tingkat konversi pakan (FCR). Hal ini diduga dengan meningkatnya kepadatan, kebutuhan pakan yang diberikan juga semakin meningkat.

Menurut Effendi (2004), efisiensi pakan bergantung pada spesies (kebiasaan makan, ukuran /stadia), kualitas air (terutama oksigen, suhu, pH dan amoniak), jenis pakan (kualitas dan kuantitas).

Hal ini menunjukkan kepadatan ikan mas dalam sistem resirkulasi ini mampu meningkatkan pemanfaatan pakan yang lebih efektif, sehingga penggunaan pakan lebih efisien dan memberikan respon lebih baik pada nilai FCR. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Brett (1971), jumlah pakan yang mampu dikonsumsi ikan setiap harinya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi potensi ikan untuk tumbuh.

e. Efektivitas filter arang

Effektivitas filter arang dapat diketahui dengan mengetahui kadar amoniak. Data hasil perhitungan kadar ammonia dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

	Awal (0)	Akhir (40)
1	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi



2	Tidak terdeteksi	0,387
3	Tidak terdeteksi	0,387

Dari hasil pengukuran kadar ammonia tersebut, dapat dilihat efektifitas arang dapat menyerap ammonia sampai pada hari ke 30 pada kepadatan 20 ekor/10 liter. Hal ini dikarenakan kinerja arang mengalami penurunan dan adanya peningkatan kadar ammonia pada hari ke 30 yang disebabkan karena jumlah kepadatan dan lamanya waktu pemeliharaan, sehingga meningkatkan limbah yang berasal dari kotoran (feses) yang menutupi rongga pada arang dan menurunkan kinerja arang.

Menurut Azah dan Rudyanto (1984) daya serap arang dapat terjadi karena adanya pori-pori mikro yang banyak dan dapat menimbulkan gejala kapiler yang menyebabkan timbulnya daya serap. Faktor yang mempengaruhi adsorpsi arang menurut Pari (1995) karakteristik fisis dan kimia adsorben meliputi luas permukaan, ukuran pori, dan lamanya proses adsorpsi berlangsung.

f. Kualitas air

Hasil pengukuran faktor lingkungan terhadap parameter kualitas air dapat dilihat pada tabel 7.

Parameter	Hasil	Sumber pustaka
Suhu	26 – 27	25 – 31 (Suseno, 1999)
pH	7,3 – 8,3	6,5 – 8,5 (Santoso, 1993)
DO	3,4 – 3,8	> 3 (Swingle, 1968)

Pengelolaan air bertujuan untuk menyediakan lingkungan hidup yang optimal bagi kelangsungan hidup ikan, sehingga dapat diperoleh pertumbuhan yang maksimum. Ikan yang hidup pada lingkungan yang optimal memiliki nafsu makan yang tinggi, sehingga dapat tumbuh dan berkembang lebih dan cepat (Effendie, 2004).

KESIMPULAN

Penggunaan filter arang pada sistem resirkulasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan biomassa dan laju pertumbuhan harian, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) dengan kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Padat penebaran yang memberikan pertumbuhan terbaik bagi ikan mas adalah pada perlakuan A, dengan padat penebaran ikan 10 ekor/10 liter. Efektivitas filter arang mampu menyerap amoniak sampai dengan kepadatan 20 ekor/10 liter pada hari ke 30.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah filter arang baik digunakan pada kepadatan 10 ekor/10 liter, apabila digunakan pada kepadatan 20 ekor/10 liter, maka setiap 30 hari filter arang di cuci atau diganti dengan filter arang yang baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2004. Pemodelan Sistem Filtrasi Terkendali Pada Sistem Resirkulasi Pembenihan Ikan (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana Institute Pertanian Bogor. Bogor. Hlm.91.
- Azah, D dan J.S. Rudyanto. 1984. Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Inti Sawit. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri. Medan.
- Bardach JE, Ryther JH, McLarney WO. 1972. Aquaculture: The Farming and Husbandry of Fresh Water and Marine Organism. John Wiley and Sons, New York.
- Brett, J.R. 1971. Satiation time, appetite and maximum food intake of socheye salmon (*Onchorhynchus nerka*). J. Fish. Bd. Canada, 28: 409-415.
- Christensen, M.S. 1989. Teknik dan Ekonomi Pemeliharaan Intensif Ikan Jelawat dan Ikan Lempam dalam Karamba. Persada Utama. Jakarta. 141 hlm.
- Effendi, I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kartamihardja, E.S., K. Purnomo., dan C. umar. 2007. Sumberdaya Perikanan Perairan Umum Indonesia-Terabaikan, bahan Presentasi Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Khairuman, Sudenda, D., 2002. Budidaya Patin Secara intensif. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm.89.



- Pari, G. 1995. Pembuatan dan Karakteristik Arang Aktif dari Kayu dan Batubara. Tesis Program Pasca Sarjana Magister Sains Kimia. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rahmat. 2010. <http://kepadatan.ikan>. 12 Oktober 2012.
- Santoso, Budi. 1993. Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Mas. Kanisius. Yogyakarta.
- Spotte, S. 1979. Fish and Invertebrate Culture: Water Management in Closed Systems. Wiley Intersci. Pub., New York. 179 p.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang. hlm.178.
- Steel, R.G.D., dan J. H. Torrie. 1983. Prinsip-prinsip Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka. Jakarta. hlm.610.
- Suseno, Djoko. 1999. Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swingle, H.S. 1968. Standardization of Chemical Analysis for Water and Pond Muds. FAO Fish, hlm.379.
- Wedemeyer, A. 1996. Physiologi of Fish in Intensive Culture System. International Thompson Publishing. New York, 227 p.